

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-205779

(P2000-205779A)

(43) 公開日 平成12年7月28日(2000.7.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
F 2 8 F 1/32		F 2 8 F 1/32	L 3 L 0 5 4
F 2 4 F 5/00		F 2 4 F 5/00	Z
F 2 5 B 39/02		F 2 5 B 39/02	H

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-1409

(22) 出願日 平成11年1月6日(1999.1.6)

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 岡田 有二

愛知県西春日井郡西枇杷島町旭町3丁目1
番地 三菱重工業株式会社エアコン製作所
内

(72) 発明者 藤木 裕也

愛知県西春日井郡西枇杷島町旭町3丁目1
番地 三菱重工業株式会社エアコン製作所
内

(74) 代理人 100112737

弁理士 藤田 考晴 (外3名)

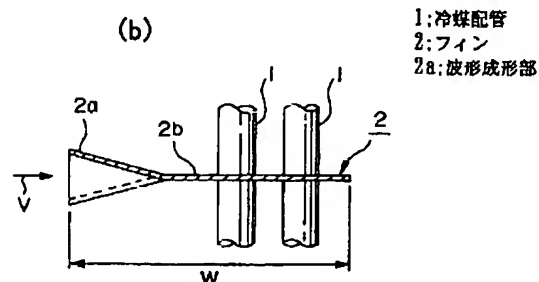
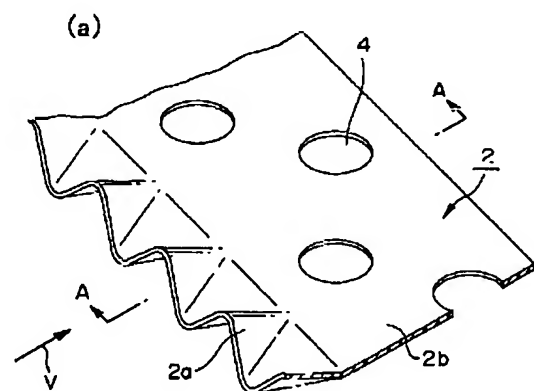
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器、室外ユニット及び空気調和機

(57) 【要約】

【課題】 フィン形状を工夫することにより、フィンの熱伝達性能を向上させると共に、着霜による目詰まりで暖房能力の低下を招くことのない熱交換器を提供する。

【解決手段】 冷媒を流す冷媒流路と、該冷媒流路の外周面に接触して交差すると共に間隙部を形成するよう多数並べられたフィン2とを具備し、前記間隙部を流れる外気と前記冷媒とが熱交換するように構成された熱交換器において、前記外気が流れ込む前記フィン2の入口側端部をギャザー状に成形した波形成形部2aを設けた。



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-205779

(P2000-205779A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

F 2 8 F 1/32

F 2 8 F 1/32

L 3 L 0 5 4

F 2 4 F 5/00

F 2 4 F 5/00

Z

F 2 5 B 39/02

F 2 5 B 39/02

H

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-1409

(22) 出願日 平成11年1月6日 (1999.1.6)

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 岡田 有二

愛知県西春日井郡西枇杷島町旭町3丁目1

番地 三菱重工業株式会社エアコン製作所
内

(72) 発明者 藤木 裕也

愛知県西春日井郡西枇杷島町旭町3丁目1

番地 三菱重工業株式会社エアコン製作所
内

(74) 代理人 100112737

弁理士 藤田 考晴 (外3名)

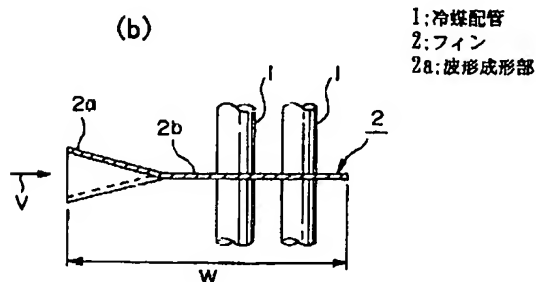
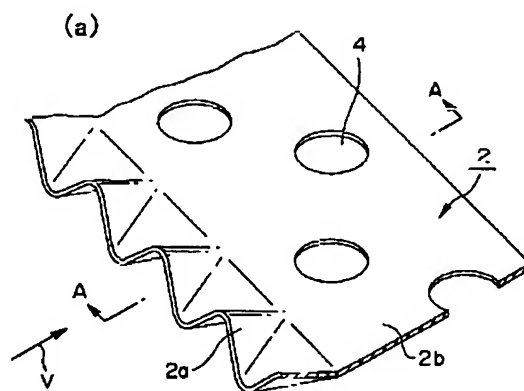
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器、室外ユニット及び空気調和機

(57) 【要約】

【課題】 フィン形状を工夫することにより、フィンの熱伝達性能を向上させると共に、着霜による目詰まりで暖房能力の低下を招くことのない熱交換器を提供する。

【解決手段】 冷媒を流す冷媒流路と、該冷媒流路の外周面に接触して交差すると共に間隙部を形成するよう多数並べられたフィン2とを具備し、前記間隙部を流れる外気と前記冷媒とが熱交換するように構成された熱交換器において、前記外気が流れ込む前記フィン2の入口側端部をギャザー状に成形した波形成形部2aを設けた。



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-205779

(P2000-205779A)

(43)公開日 平成12年7月28日(2000.7.28)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード(参考)

F 2 8 F 1/32

F 2 8 F 1/32

L 3 L 0 5 4

F 2 4 F 5/00

F 2 4 F 5/00

Z

F 2 5 B 39/02

F 2 5 B 39/02

H

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-1409

(22)出願日 平成11年1月6日(1999.1.6)

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 岡田 有二

愛知県西春日井郡西枇杷島町旭町3丁目1

番地 三菱重工業株式会社エアコン製作所
内

(72)発明者 藤木 裕也

愛知県西春日井郡西枇杷島町旭町3丁目1

番地 三菱重工業株式会社エアコン製作所
内

(74)代理人 100112737

弁理士 藤田 考晴 (外3名)

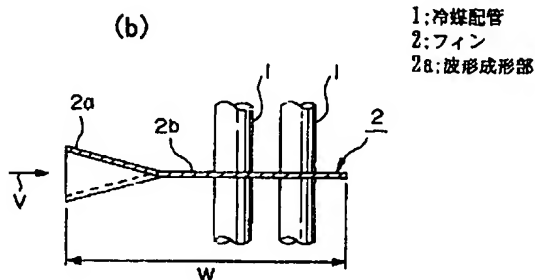
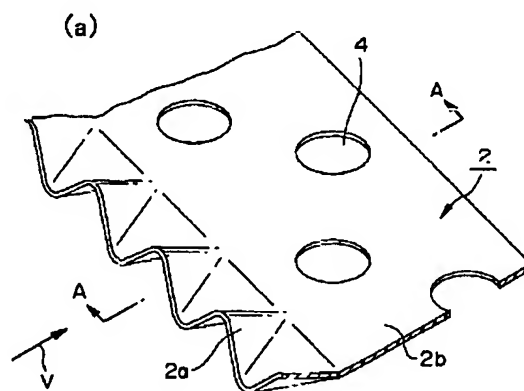
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱交換器、室外ユニット及び空気調和機

(57)【要約】

【課題】 フィン形状を工夫することにより、フィンの熱伝達性能を向上させると共に、着霜による目詰まりで暖房能力の低下を招くことのない熱交換器を提供する。

【解決手段】 冷媒を流す冷媒流路と、該冷媒流路の外周面に接触して交差すると共に間隙部を形成するよう多数並べられたフィン2とを具備し、前記間隙部を流れる外気と前記冷媒とが熱交換するように構成された熱交換器において、前記外気が流れ込む前記フィン2の入口側端部をギャザー状に成形した波形成形部2aを設けた。



当該冷媒と室内気との間で熱交換を行うことにより実現される。また、冷房運転時は、高温高压の気体冷媒を室外熱交換器に送出して室外気と熱交換させて高温高压の液冷媒とし、これをさらに膨張弁に通すことで低温低压化させて室内熱交換器に送出し、この冷媒と室内気との間で熱交換を行うことにより実現される。

【0005】このような空気調和機の室外ユニットにおいては、図10に示すように、従来より外気を吸引する室外ファン22としてプロペラファンを使用している。このようなプロペラファンで外気をユニット内へ吸い込む方式は、外気の流れが均一になるため運転騒音が静かである。また、室外熱交換器21においては、冷媒流路1と多数のフィン2より成るプレートフィンタイプと呼ばれる熱交換器が一般的に使用されている。図示の例では、連続する冷媒流路1が水平方向に往復して多段に配設され、各段の冷媒流路1は間隙部3を形成して上下方向に配設された多数のフィン2と交差している。そして、各交差部分では、冷媒流路1の外周面とフィン2とが接触しており、冷媒流路1内を流れる冷媒とフィン2により形成された間隙部3を流れる外気とが効率よく熱交換できるようになっている。なお、図10において、符号の23は圧縮機、24は室外ユニット制御部をそれぞれ示している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、今後の空気調和機においては、省エネルギーを優先する立場から熱交換器の大型化が予想されている。しかし、熱交換器の大型化は、これを収納する室内ユニット及び室外ユニットを大型化させることになるので、コストの上昇や商品性の低下という問題が生じてくる。

【0007】そこで、従来の室外ユニットにおける室外熱交換器を見ると、熱伝達率を向上させる目的から、フィン2に対してルーバ又はスリット状の切り起こしを設けている。しかしながら、このような切り起こしを設けると、外気温度が低い条件で暖房運転を実施したとき、切り起こし部分、特にフィンの入口側に位置する切り起こし部分に着霜して目詰まりが生じることがある。そして、切り起こし部分に目詰まりが生じると、急激に空気の通過抵抗が増加し十分な通風ができなくなり、暖房能力が低下するという問題があった。このような問題に対処するためには、切り起こし部分のないいわゆるストレートフィンと呼ばれているものを採用すればよい。しかし、同等の性能を確保するためにはフィン2を幅広にする必要があるため、室外熱交換器及びこれを収納設置する室外ユニットが大型化するという問題が生じることとなり、好ましいことではない。

【0008】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、空気調和機の室外ユニットにおける室外熱交換器のフィン形状を工夫することによってその性能を向上させることにあり、特に、暖房運転時における着霜を

防止して暖房能力が低下するのを防止できるようにした室外熱交換器、室外ユニット及び空気調和機の提供を目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために以下の手段を採用した。請求項1に記載の熱交換器は、冷媒を流す冷媒流路と、該冷媒流路の外周面に接触して交差すると共に間隙部を形成するよう多数並べられたフィンとを具備し、前記間隙部を流れる外気と前記冷媒とが熱交換するように構成された熱交換器において、前記外気が流れ込む前記フィンの入口側端部をギャザー状に成形したことを特徴とするものである。なお、ギャザー状に波打つ入口側端部形状としては、たとえば曲線又は直線を適宜組み合わせる構成される波形があり、その周期は一定又は不規則のいずれでもよい。

【0010】このような熱交換器によれば、外気が流れ込んでくるフィンの入口側端部をギャザー状に波打たせたので、入口側においてフィンの表面積が増すと共に、前縁効果も拡大する。

【0011】請求項2に記載の室外ユニットは、外気と冷媒との間で熱交換を行う室外熱交換器と、該室外熱交換器又は室内熱交換器に高温高压の気体冷媒を送出する圧縮機と、前記外気を吸引して前記室外熱交換器を通過せしめる室外ファンと、各種電気回路素子よりなる室外ユニット制御部と、これらの各機器を収納する筐体とを具備し、前記室外熱交換器が、冷媒を流す冷媒流路と、該冷媒流路の外周面に接触して交差すると共に間隙部を形成するよう多数並べられたフィンとを具備し、前記間隙部を流れる外気と前記冷媒とが熱交換するように構成された熱交換器であって、前記外気が流れ込む前記フィンの入口側端部をギャザー状に成形したことを特徴とするものである。

【0012】このような室外ユニットによれば、室外熱交換器に対して外気が流れ込んでくるフィンの入口側端部をギャザー状に波打たせたので、熱交換器入口側のフィン表面積が増すと共に、前縁効果も拡大する。このため、フィンの熱伝達率が向上するので、大型化しなくても室外熱交換器の性能を高めることができる。また、切り起こし部のように目詰まりの原因になる部分がフィンの入口側端部にないので、着霜による暖房能力の低下を防止することもできる。

【0013】請求項3に記載の空気調和機は、外気と冷媒との間で熱交換を行う室外熱交換器と、該室外熱交換器又は室内熱交換器に高温高压の気体冷媒を送出する圧縮機と、前記外気を吸引して前記室外熱交換器を通過せしめる室外ファンと、各種電気回路素子よりなる室外ユニット制御部と、これらの各機器を収納する筐体とを具備し、前記室外熱交換器が、冷媒を流す冷媒流路と、該冷媒流路の外周面に接触して交差すると共に間隙部を形成するよう多数並べられたフィンとを具備し、前記間隙

部を流れる外気と前記冷媒とが熱交換するように構成された熱交換器であって、前記外気が流れ込む前記フィンの入口側端部をギャザー状に成形した室外ユニットと、吸込口から室内気を吸い込みかつ吹出口から吹き出すための室内ファンと、前記室内気と室外ユニットから供給された冷媒との間で熱交換を行う室内熱交換器と、各種電気回路素子よりなる室内ユニット制御部とを具備してなる室内ユニットと、を備えたことを特徴とするものである。

【0014】このような空気調和機によれば、室外ユニットの性能を室外熱交換器及び室外ユニットの大型化を伴うことなく達成できる。また、切り起こし部のように目詰まりの原因になる部分がフィンの入口側端部がないので、着霜による暖房能力の低下を防止することもできる。

【0015】請求項4に記載の熱交換器は、冷媒を流す冷媒流路と、該冷媒流路の外周面に接触して交差すると共に間隙部を形成するよう多数並べられたフィンとを具備し、前記間隙部を流れる外気と前記冷媒とが熱交換するように構成された熱交換器において、前記フィンの面に、前記外気が流れ込む前縁部を円弧状にした突起を設けたことを特徴とするものである。なお、前縁部が円弧状の突起としては、具体的には楕円柱、円柱及び半卵状突起等がある。

【0016】このような熱交換器によれば、前縁部が円弧状の突起をフィンの面に設けたことにより、間隙部を流れる外気が突起の存在により増速されるので、熱伝達率が向上する。また、フィンの表面積が増すので、これによっても熱伝達率が向上する。

【0017】請求項5に記載の室外ユニットは、外気と冷媒との間で熱交換を行う室外熱交換器と、該室外熱交換器又は室内熱交換器に高温高圧の気体冷媒を送出する圧縮機と、前記外気を吸引して前記室外熱交換器を通過せしめる室外ファンと、各種電気回路素子よりなる室外ユニット制御部と、これらの各機器を収納する筐体とを具備し、前記室外熱交換器が、冷媒を流す冷媒流路と、該冷媒流路の外周面に接触して交差すると共に間隙部を形成するよう多数並べられたフィンとを具備し、前記間隙部を流れる外気と前記冷媒とが熱交換するように構成された熱交換器であって、前記フィンの面に、前記気体が流れ込む前縁部を円弧状にした突起を設けたことを特徴とするものである。

【0018】このような室外ユニットによれば、室外熱交換器を構成するフィンの面に前縁部が円弧状の突起を設けたので、間隙部を流れる外気が増速されると共に、フィン表面積が増す。このため、フィンの熱伝達率が向上するので、大型化しなくても室外熱交換器の性能を高めることができる。また、切り起こし部のように目詰まりの原因になる部分がフィンの入口側端部がないので、着霜による暖房能力の低下を防止することもできる。

【0019】請求項6に記載の空気調和機は、外気と冷媒との間で熱交換を行う室外熱交換器と、該室外熱交換器又は室内熱交換器に高温高圧の気体冷媒を送出する圧縮機と、前記外気を吸引して前記室外熱交換器を通過せしめる室外ファンと、各種電気回路素子よりなる室外ユニット制御部と、これらの各機器を収納する筐体とを具備し、前記室外熱交換器が、冷媒を流す冷媒流路と、該冷媒流路の外周面に接触して交差すると共に間隙部を形成するよう多数並べられたフィンとを具備し、前記間隙部を流れる外気と前記冷媒とが熱交換するように構成された熱交換器であって、前記フィンの面に、前記気体が流れ込む前縁部を円弧状にした突起を設けた室外ユニットと、吸込口から室内気を吸い込みかつ吹出口から吹き出すための室内ファンと、前記室内気と室外ユニットから供給された冷媒との間で熱交換を行う室内熱交換器と、各種電気回路素子よりなる室内ユニット制御部とを具備してなる室内ユニットと、を備えたことを特徴とするものである。

【0020】このような空気調和機によれば、室外ユニットの性能を室外熱交換器及び室外ユニットの大型化を伴うことなく達成できる。また、切り起こし部のように目詰まりの原因になる部分がフィンの入口側端部がないので、着霜による暖房能力の低下を防止することもできる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明による室外ユニット及び空気調和機の実施の形態について、図を参照して説明する。図1は空気調和機の全体構成を示す説明図である。空気調和機は、室内ユニット10及び室外ユニット20から構成されている。これら室内ユニット10及び室外ユニット20は、冷媒が導通する冷媒配管30や図示しない電気配線等により接続されている。冷媒配管30は2本備えられており、冷媒は、その一方において室内ユニット10から室外ユニット20へ、また他方において室外ユニット20から室内ユニット10へと流れることになる。

【0022】室内ユニット10は、ベース11と前面パネル12とが一体的に構成されたものとなっている。ベース11には、フィンチューブ型の室内熱交換器13、略円筒形状のクロスフローファン（ファン）14等の各種機器が備えられている。ベース11には、この他室内ユニット10に関する種々の動作制御等を行うため、各種電気回路素子から構成された室内ユニット制御部15が備えられている。室内ユニット制御部15には、運転状況やエラーモードを表示するための適当なインジケータ15aが備えられている。このインジケータ15aは、前面パネル12に設けられた透視部12aにより、外部から確認可能となっている。なお、ベース11の後方には、据え付け板16が備えられ、これにより室内ユニット10を室内の壁等に設置することが可能となって

いる。

【0023】前面パネル12には、吸込グリル（吸込口）12bが前面及び上面のそれぞれに形成されている。室内の空気（室内気）は、これら吸込グリル12bにより多方向から室内ユニット10内に吸い込まれるようになっている。ちなみに、吸込グリル12bの背後にはエアフィルタ17が備えられており、吸い込まれた空気等の粉塵を除く働きをしている。また、前面パネル12には、その下方に吹出口12cが形成されており、ここから暖められた空気あるいは冷やされた空気が吹き出されるようになっている。なお、この空気吸込及び空気吹出は、前記クロスフローファン14が回転することによって行われる。

【0024】上述した室内ユニット10は、各種の運転操作を行う操作部として、リモートコントローラ40を備えている。このリモートコントローラ40には各種スイッチ等が設けられており、空気調和機の運転操作信号を室内ユニット制御部15の受信部（図示省略）へ向けて送信することができる。なお、空気調和機の運転操作は、室内ユニットの適所に設けられた図示省略のスイッチ類でも一部実施可能である。

【0025】室外ユニット20には、筐体20a内に室外熱交換器21、プロペラファン22、圧縮機23、室外ユニット制御部24等が備えられている。室外熱交換器21は、周囲に多数のフィンを用意した冷媒配管により構成されており、冷媒と室外気との熱交換を実現するためのものである。一般的な室外ユニット20では、図10に示したように、この室外熱交換器21が筐体20aの背面及び左（又は右）側面部にL字状に配設されている。

【0026】プロペラファン22は、筐体20a内に外気を吸引する機能を有している。このプロペラファン22が作動することにより、室外熱交換器21を通過して筐体20a内へ入り筐体前面へ抜けるといった外気の空気流を生じさせることができ、このような空気流によって新たな空気を常に筐体20a内に取り込んで、室外熱交換器21における熱交換効率の向上を図っている。

【0027】なお、前記室外熱交換器21及びプロペラファン22が外部と向き合う筐体20aの各面には、それぞれフィンガード20b及びフィンガード20cが設けられている。一方のフィンガード20bは、前述した室外熱交換器21のフィンが外部からの不意の衝撃により破損することなどがないように設けられているものである。他方のフィンガード20cも、これと同様にプロペラファン22を外部衝撃から保護することを一つの目的とするとともに、外気に含まれる粉塵等を筐体20a内に取り込ませないことを目的として備えられているものである。

【0028】圧縮機23は、低温低压の気体冷媒を、高温高压の気体冷媒に変換して吐出するものであり、冷媒

回路を構成する部品の中では最も中心的な働きを担うものである。ちなみに冷媒回路とは、この圧縮機23に加えて、上記した室内熱交換器13、室外熱交換器21、冷媒配管30、膨張弁、及び冷媒の流れ方向を規定する四方弁（膨張弁及び四方弁は共に不図示）等から概略構成され、冷媒を室内ユニット10と室外ユニット20との間で循環させる回路である。

【0029】室外ユニット制御部24は、前記プロペラファン22、圧縮機23、その他室外ユニット20に備えられた各種機器に関する動作制御等を行うもので、各種電気回路素子から構成されているものである。

【0030】室外ユニット20には、上記の他、筐体20aを支持するとともに外部振動等の影響を回避するため、台座20dが備えられている。また、前記圧縮機23のメンテナンス等を容易に実施できるようにするため、たとえば前記圧縮機23に近い筐体20aの壁に対して取り外し可能な部材20eを設けるなど、サービス性にも配慮をしている。

【0031】以下では、これらの構成よりなる空気調和機の作用について、暖房運転時及び冷房運転時のそれぞれの場合に分けて説明する。まず、暖房運転時には、圧縮機23で高温高压の気体とされた冷媒は、冷媒配管30を通り室内ユニット10の室内熱交換器13に送られる。室内ユニット10内では、クロスフローファン14により吸込グリル12bから取り込まれた室内気に対して、室内熱交換器13を通過する高温高压の気体冷媒から熱が与えられる。このことにより、前面パネル12下方の吹出口12cから温風が吹き出されることになる。また同時に、高温高压の気体冷媒は、前記室内熱交換器13において凝縮液化し、高温高压の液冷媒となる。

【0032】この高温高压の液冷媒は、再び冷媒配管30を通過して室外ユニット20における室外熱交換器21に送られる。室外ユニット20では、プロペラファン22により筐体20a内に取り込まれた新しい室外気から、室外熱交換器21を通過する高温高压の液冷媒が熱を奪うことになる。高温高压の液冷媒は、このことにより蒸発気化して低温低压の気体冷媒となる。これが再び圧縮機23に送出され、以後上記過程を繰り返すことになる。

【0033】次に、冷房運転時には、冷媒は上記とは逆方向に冷媒回路中を流れる。すなわち、圧縮機23で高温高压の気体とされた冷媒が、冷媒配管30を通過して室外熱交換器21に送られ、室外気に熱を与えて凝縮液化し、高温高压の液冷媒となる。この高温高压の液冷媒は、図示しない膨張弁を通過して低温低压の液冷媒となり、再び冷媒配管30を通り室内熱交換器13に送られる。低温低压の液冷媒は、ここで室内気から熱を奪って当該室内気を冷却するとともに、冷媒自身は蒸発気化して低温低压の気体冷媒となる。これが再び圧縮機23に送出され、以後上記過程を繰り返すことになる。

【0034】これらの運転は、室内ユニット10内に収められた室内ユニット制御部15及び室外ユニット20内に収められた室外ユニット制御部24が協調することによって制御される。

【0035】以下では、本発明の特徴的な部分について説明する。上述した室外ユニット20には室外熱交換器21が設けられているが、この室外熱交換器21は、図10に示すように、冷媒流路1と多数のフィン2とにより構成されている。冷媒流路1は、冷媒を流す管材をU字状に折り返すことで水平方向に何度も往復させた流路であり、その両端はいずれも冷媒回路に接続されている。このような冷媒流路1に対して、上下方向に所定の間隔で並べられた多数のフィン2が交差し、各交差部では、冷媒流路1の外周面に対してフィン2が熱伝達可能に接触している。なお、各フィン2間に形成された多数の間隙部3は、プロペラファン22の作動により筐体20a内に吸引された外気が通過する流路となる。

【0036】このように構成されている室外熱交換器21のフィン2に関して、第1の実施形態を図2ないし図4に示して説明する。この第1の実施形態においては、外気が流れ込んでくるフィン2の入口側端部をギャザー状に波打たせたフィン形状になっている。なお、図2ないし図4において、符号の4は冷媒流路1を通す貫通孔、矢印Vは外気の流れ方向を示している。

【0037】図2(a)、(b)は、第1の実施形態における第1実施例を示したものである。この第1実施例では、フィン2の入口側端部を一定周期の曲線で構成された波形に成形することで、ギャザー状に波打たせた形状にしてある。この波形成形部2aは、フィン2における外気流れ方向幅W(図2(b)参照)の一部に設けられており、残る後方部分は平坦面2bになっている。なお、上述した波形は、入口側端部から後方へ向けて徐々に小さくなって平坦面2bに吸収されており、少なくとも冷媒通路1が通る貫通孔4が配置される面は、平坦面になっている。

【0038】このようなフィン形状を採用すると、吸入した外気が最初に通過する波形成形部2aの先端部分において、外気の流れを正面から受ける端面の長さが増して前縁効果を拡大する。さらに、この波形成形部2aにおいては、その表面積も拡大される。従って、室外熱交換器21と最も温度差がある状態の新鮮な外気が通過するフィン2の波形成形部2aでは、前縁効果の拡大と表面積の拡大との相乗効果によって熱伝達率が向上するので、フィン2全体としての熱伝達率も向上することになる。この結果、室外熱交換器21の性能を向上させることができ、室外熱交換器21及び室外ユニット20の小型化が可能になる。なお、このような波形成形部2aを備えているフィン2は、切り起こし部のように着霜による目詰まりが発生するような部分がなく、従って、たとえば外気温が低い場合の暖房運転時であっても、着霜に

よる暖房能力の低下を防止することができる。

【0039】図3は、上述したフィン2における波形成形部2aの他の実施例を示したものである。図3(a)は、第1の実施形態における第2実施例を示したものであり、フィン2の入口側端部を一定周期の直線で構成された波形に成形することで、ギャザー状に波打たせた形状にしてある。この波形成形部2aも、フィン2における外気流れ方向幅Wの一部に設けられており、残る後方部分については上述した第1実施例と同様に平坦面2bとなっている。なお、この場合の波形も、上述した第1実施例と同様に入口側端部から後方へ向けて徐々に小さくなって、やがて平坦面2bに吸収される。

【0040】このような波形を備えたフィン2の形状としても、上述した第1実施例と同様に、前縁効果の拡大及び表面積の拡大が達成される。従って、フィン2の熱伝達率が向上し、室外熱交換器21の性能向上に貢献することができる。もちろん、この場合においても、着霜による暖房能力の低下を防止できることは言うまでもない。

【0041】図3(b)は、第1の実施形態における第3実施例を示したものであり、フィン2の入口側端部を長短が交互する一定周期の直線で構成された波形に成形することで、ギャザー状に波打たせた形状にしてある。この波形成形部2aも、フィン2における外気流れ方向幅Wの一部に設けられており、残る後方部分は上述した第1実施例及び第2実施例と同様に平坦面2bとなっている。なお、この場合の波形も、上述した第1実施例及び第2実施例と同様に、入口側端部から後方へ向けて徐々に小さくなって、やがて平坦面2bに吸収される。

【0042】このような波形を備えたフィン2の形状としても、上述した第1実施例及び第2実施例と同様に、前縁効果の拡大及び表面積の拡大が達成されるので、フィン2の熱伝達率が向上し、室外熱交換器21の性能向上に貢献することができる。この場合においても、着霜による暖房能力の低下を防止できることはもちろんである。

【0043】ところで、上述した第1実施例ないし第3実施例では、いずれの場合においても曲線又は直線を一定周期に連続させて波形を形成しているが、必ずしも一定周期にする必要はない。また、直線と曲線とを適宜組み合わせ、一定周期又は不規則な波形を形成してもよい。すなわち、フィン2の入口側端部をギャザー状に成形して、その前縁効果を拡大すると共に、表面積をも拡大することが重要なポイントである。

【0044】続いて、第1の実施形態における第4実施例を図4に示して説明する。この実施例では、フィン2の入口側端部をギャザー状(図示の例では第1実施例に示した波形を採用)に成形すると共に、後方の平坦面2bに切り起こし5を併設している。すなわち、着霜によ

る目詰まりは新鮮な外気が流れ込むフィン2の入口側で発生しやすいことに着目して、入口側を熱伝達率が高くて目詰まりが生じにくいギャザー状にし、かつ、その後方には目詰まりの問題がなければ熱伝達率の向上に有効なことが判明している切り起こし5を多数設けてある。このようにすれば、前縁効果の拡大、フィン表面積の拡大及び切り起こし5の存在が協働することによってフィン2全体の熱伝達率が向上するので、ギャザー状単独よりも高性能な室外熱交換器20を提供できる。なお、切り起こし5と併設する波形形状は、上述した各実施例に示したものが有効であることは言うまでもない。

【0045】次に、本発明の第2の実施形態を図5ないし図9に示して説明する。この第2の実施形態では、フィン2の面に、外気が流れ込む前縁部fを円弧状にした突起6を設けてある。なお、図5ないし図9において、符号の4は冷媒流路1を通す貫通孔、矢印Vは外気の流れ方向を示している。

【0046】図5(a)、(b)は、第2の実施形態における第1実施例を示したものである。この第1実施例では、薄い板状のフィン2の面、すなわち間隙部3を形成する各フィン3の対向面に突起6を多数形成してある。この突起6は、フィン2の平坦面から卵を長軸方向に2分割したような半卵状に突出するものであり、その前縁部f、すなわち新鮮な外気が流れ込む方向から見た正面が円弧状になっている。なお、この突起6の寸法は、一般的な熱交換器21において、その高さ及び幅が共に0.5mm程度と小さなものである。

【0047】このような突起6を設けると、図6に示すように、比較的狭い間隙部3に流れ込んできた新鮮な外気は突起6の前縁部fに当たって分流すると共にその流路を狭められるので、結果的に間隙部3内で流速を増す増速作用が生じる。このようにして外気を増速させると、フィン2の熱伝達率が向上するので、室外熱交換器21の性能も向上させることができる。また、この場合においても、着霜により目詰まりを生じる切り起こしがないので、低外気温時の暖房運転で暖房能力の低下を招くようなことはない。なお、上述した突起6を多数設けることは、フィン2の表面積を増すことにもなるので、これによっても熱伝達率を向上させることができる。すなわち、上述した増速作用と表面積の増大とによって、フィン2の熱伝達率を大きく向上させることが可能になる。

【0048】さて、上述したような突起6の配置には、図5に示したような千鳥配列が効果的である。また、突起6の配置は、図5(b)に示すように、各フィン2の同方向の面(図示の例では上面側)に全ての突起6を突出させて各フィン単独で千鳥配列を形成してもよいし、あるいは、フィン2の両面に交互に突出する突起6を設けて、隣接するフィン2からそれぞれ突出する突起6により千鳥配列を形成してもよい。なお、図5(b)にお

いては、図示の都合により3枚のフィン2が並んで示されているが、実際にはもっと多数のフィン2が存在している。

【0049】図7(a)、(b)は、第2の実施形態における第2実施例を示したものであり、突起6の形状が楕円柱状になっている。この場合も、突起6の前縁部fは円弧状となり、流れ込んできた外気を増速する増速作用が生じる。従って、上述した第1実施例と同様に、増速作用及び表面積増大によりフィン2の熱伝達率が向上し、そして室外熱交換器21の性能も向上する。また、この場合においても、着霜により目詰まりを生じる切り起こしがないので、低外気温時の暖房運転で暖房能力の低下を招くようなことはない。

【0050】図8(a)、(b)は、第2の実施形態における第3実施例を示したものであり、突起6の形状が円柱状になっている。この場合も、突起6の前縁部fは円弧状となり、流れ込んできた外気を増速する増速作用が生じる。従って、上述した第1実施例及び第2実施例と同様に、増速作用及び表面積増大によりフィン2の熱伝達率が向上し、そして室外熱交換器21の性能も向上する。また、この場合においても、着霜により目詰まりを生じる切り起こしがないので、低外気温時の暖房運転で暖房能力の低下を招くようなことはない。

【0051】続いて、第2の実施形態における第4実施例を図9に示して説明する。この実施例では、フィン2の入口側に位置する略半分の面に突起(図示の例では第1実施例に示した半卵形を採用)6を形成すると共に、略後方の半分の面を平坦面にして切り起こし5を併設している。すなわち、着霜による目詰まりは新鮮な外気が流れ込むフィン2の入口側で発生しやすいことに着目して、入口側を熱伝達率が高くて目詰まりが生じにくい突起6の形成面とし、かつ、その後方には目詰まりの問題がなければ熱伝達率の向上に有効なことが判明している切り起こし5を設けてある。このようにすれば、フィン2の全面に切り起こし5を設けたものと比較して着霜がしにくいものとなり、また、入口側が単なる平坦面で後方に切り起こし5を設けたものより熱伝達率が高いものとなるので、高性能な室外熱交換器20を提供できるようになる。なお、切り起こし5と併設する突起6の形状は、上述した各実施例に示したものが有効であることは言うまでもない。

【0052】このように、フィン2の面に突起6を形成して増速作用及び表面積増大により熱伝達率を向上させると、同じ性能が得られる寸法形状のストレートフィン(平板状フィン)と比較して、フィンの幅(奥行き)を狭めることが可能になる。従って、このフィン2を使用する室外熱交換器21及びこの室外熱交換器21を収納設置する室外ユニット20は、性能を維持したまま小型化が可能となる。換言すれば、室外ユニット20の寸法が同じであれば、フィン2を大きくできる分だけその性

能を上げることが可能になる。

【0053】

【発明の効果】 上述した本発明の熱交換器、室外ユニット及び空気調和機によれば、下記のような効果を奏する。

(1) ギャザー状の波形又は突起を形成することにより、着霜による目詰まりが発生しやすい切り起こしを設けなくてもフィンの熱伝達率を高めることができるので、特に、外気温度が低い場合の暖房運転時において、着霜を原因とする暖房能力の低下を防止できる。

(2) フィンの熱伝達率を向上させることができるので、同性能を維持して熱交換器及び室外ユニットの外径寸法を小さくすることが可能になる。このような小型化により、室外ユニットの設置スペースが小さくなるので、空気調和機の商品性向上に大きな効果を奏する。

(3) 熱交換器及び室外ユニットの外径寸法を同じにすれば、フィンの熱伝達率が向上した分だけ性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る室外ユニット及び空気調和機の一実施形態を示す部分断面斜視図である。

【図2】 本発明に係るフィン形状の第1の実施形態に関するもので、(a)は曲面を組み合わせた波形を示す第1実施例の斜視図、(b)は(a)のA-A断面図である。

【図3】 本発明に係るフィン形状の第1の実施形態に関するもので、(a)は直線を組み合わせた波形を示す第2実施例の斜視図、(b)は同じく長短2種類の直線を組み合わせた波形を示す第3実施例の斜視図である。

【図4】 本発明に係るフィン形状の第1の実施形態に関するもので、波形と切り起こしとを併設した第4実施例の斜視図である。

【図5】 本発明に係るフィン形状の第2の実施形態に関するもので、(a)は突起形状の第1実施例として半卵形を示す平面図、(b)は(a)の正面図である。

【図6】 突起における増速作用を説明するための図で

ある。

【図7】 本発明に係るフィン形状の第2の実施形態に関するもので、(a)は突起形状の第2実施例として楕円柱形を示す平面図、(b)は(a)の正面図である。

【図8】 本発明に係るフィン形状の第2の実施形態に関するもので、(a)は突起形状の第3実施例として円柱形を示す平面図、(b)は(a)の正面図である。

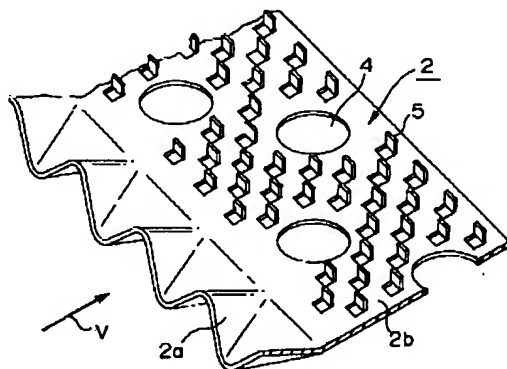
【図9】 本発明に係るフィン形状の第2の実施形態に関するもので、突起と切り起こしとを併設した第4実施例の平面図である。

【図10】 従来の室外ユニットにおける室外熱交換器の構成及び配置を示す斜視図である。

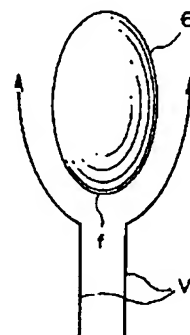
【符号の説明】

1	冷媒流路
2	フィン
2 a	波形成形部
3	間隙部
5	切り起こし
6	突起
10	室内ユニット
11	ベース
12	前面パネル
12 b	吸込グリル(吸込口)
12 c	吹出口
13	室内熱交換器
14	クロスフローファン(ファン)
15	室内ユニット制御部
20	室外ユニット
20 a	筐体
21	室外熱交換器
22	プロペラファン(室外ファン)
23	圧縮機
24	室外ユニット制御部
30	冷媒配管
40	リモートコントローラ(操作部)

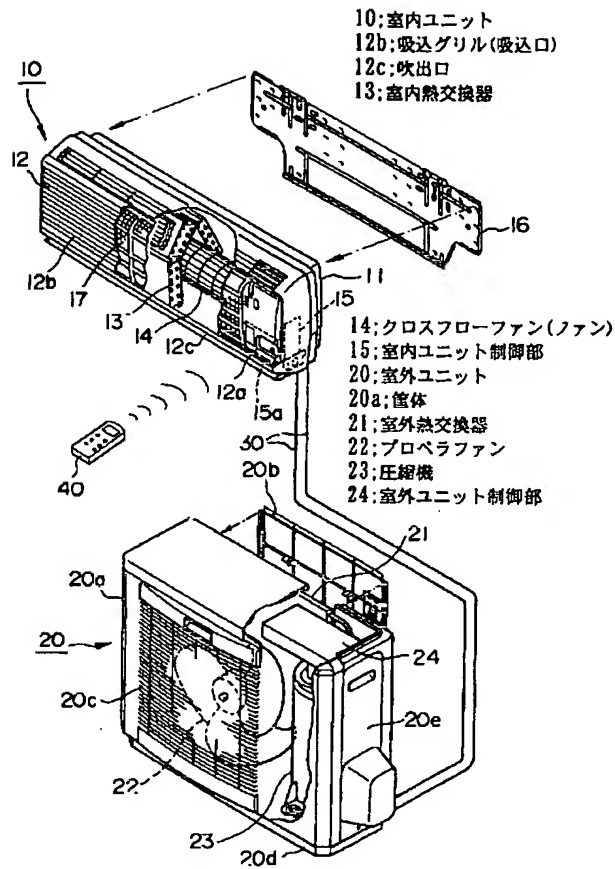
【図4】



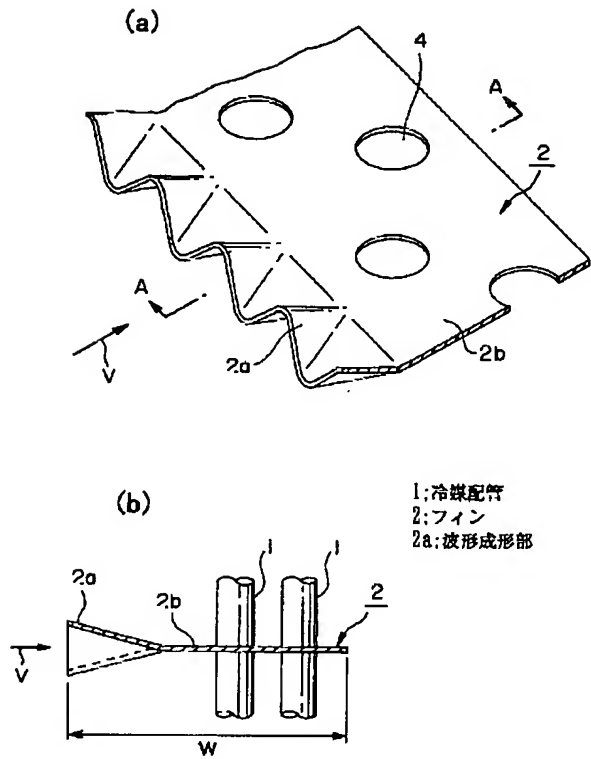
【図6】



【図1】

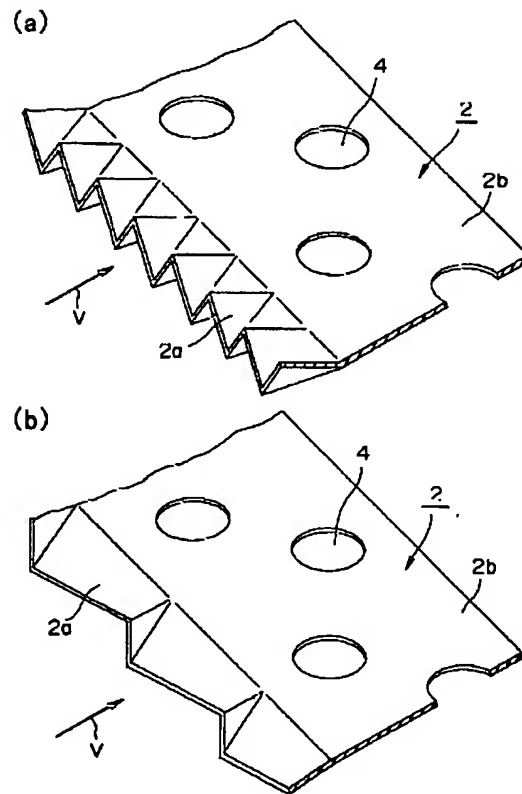
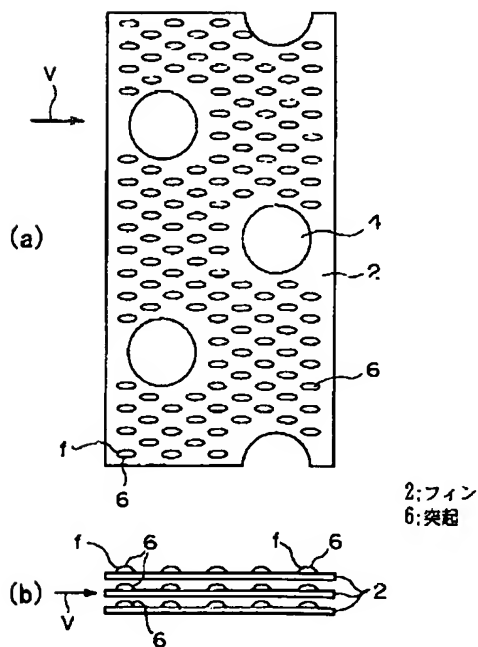


【図2】

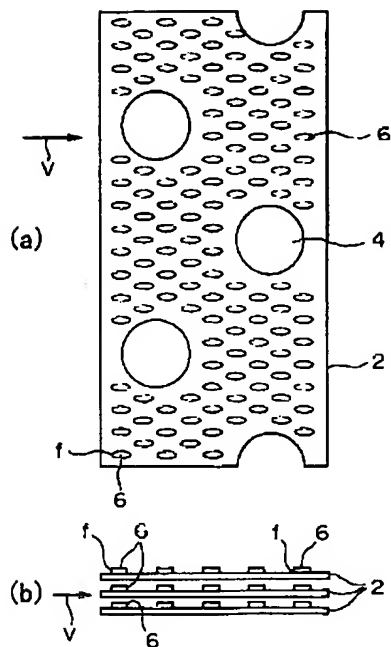


【図3】

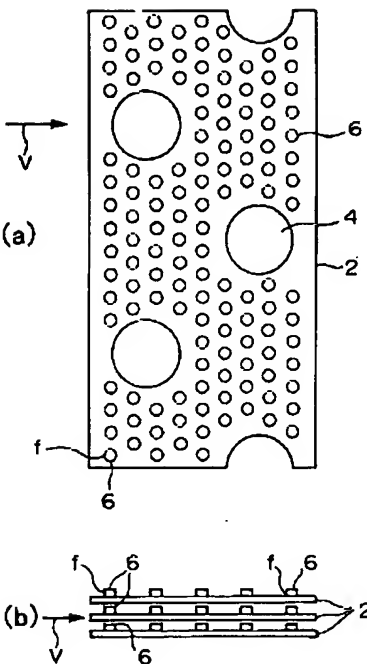
【図5】



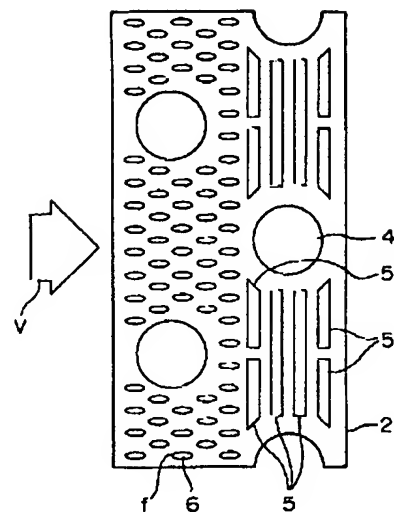
【図7】



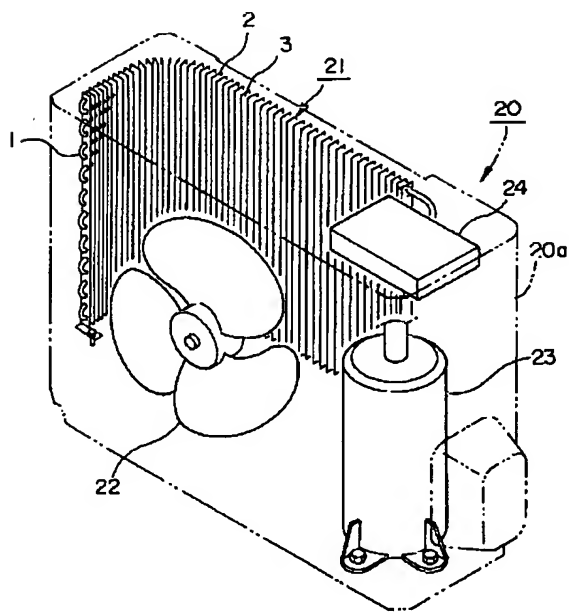
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 吉典
愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地
三菱重工業株式会社名古屋研究所内

(72)発明者 古沢 雄二
愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地
三菱重工業株式会社名古屋研究所内
Fターム(参考) 3L054 BA05 BB03